IZ408

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25問　2時間

A－1　次の記述は、交流に対するコイルの電気的性質について述べたものである。[　　]内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

（1）コイルは、インダクタンスを得る目的で作られた部品であり、電流を流すと[A]が生ずる。
（2）コイルに流れている電流が変化すると、コイルには電流の変化を妨げる向の起電力が生じ、インダクタンスが[B]ほど交流電流を通しにくい。
（3）コイルを流れる交流電流は、その大きさは周波数に反比例し、位相は電圧より90度[C]。

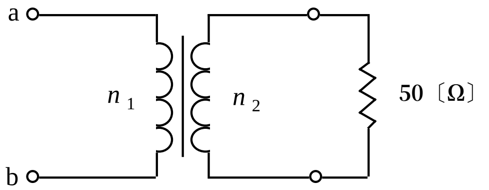
	A	B	C
1	電界	大きい	遅れる
2	電界	小さい	進む
3	磁界	大きい	遅れる
4	磁界	小さい	遅れる
5	磁界	大きい	進む

A－2　耐圧 50〔V〕で静電容量 30〔μF〕のコンデンサと、耐圧 150〔V〕で静電容量 20〔μF〕のコンデンサを直列に接続したとき、合成静電容量 C の値及びその直列コンデンサの両端に加えることができる最大電圧 E の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、各コンデンサは、接続前に電荷は蓄えられておらず、また、耐圧を超える電圧を加えることはできないものとする。

	C	E
1	12〔μF〕	50〔V〕
2	12〔μF〕	125〔V〕
3	12〔μF〕	150〔V〕
4	20〔μF〕	150〔V〕
5	20〔μF〕	200〔V〕

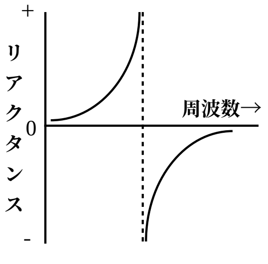
A－3　図に示すように一次側及び二次側の巻線数が それぞれ n_1 及び n_2 で、巻線比 $\frac{n_1}{n_2} = 16$ の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に 50〔Ω〕の抵抗を接続したとき、端子a b から見たインピーダンスの値として、正しいものを下の番号から選べ。

1　12.5〔Ω〕
2　200〔Ω〕
3　800〔Ω〕
4　12.8〔kΩ〕

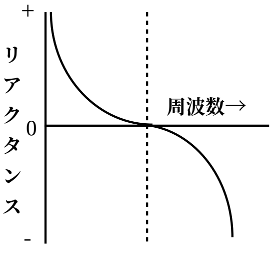


A－4　図に示す回路のリアクタンスの周波数特性を表す図として、正しいものを下の番号から選べ。

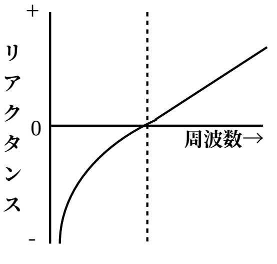
1



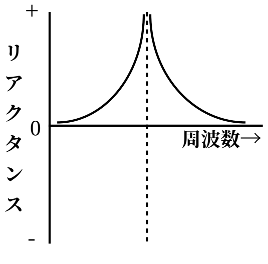
2



3



4



A－5　次の記述は、バイポーラトランジスタについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

1　ベースに注入された少数キャリアによる電流によって制御するトランジスタで、接合形と点接触形に大別される。
2　接合形トランジスタには、ＰＮＰ形とＮＰＮ形がある。
3　トランジスタを動作させるときの基本的なバイアス電圧のかけ方として、ベースとエミッタの間には順方向、ベースとコレクタの間には逆方向のバイアス電圧をかける。
4　ＰＮＰ形トランジスタのベース電位がエミッタ電位よりも高いとき、このトランジスタはＯＮ状態になる。
5　トランジスタは単体素子としても用いられるが、一つの半導体その他固体中に多数のトランジスタ等の電子部品を集積した集積回路(ＩＣ)も製作され使用されている。

A－6　次に挙げる半導体素子又は電子管のうち、電気信号を光信号に変換する特性を利用するものを下の番号から選べ。

1　ホトダイオード
2　発光ダイオード
3　光電管
4　硫化カドミウムセル
5　サイリスタ

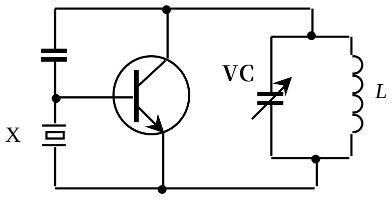
A－7　次の記述は、負帰還増幅回路において負帰還によって生ずる効果について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

1　増幅度が大きくなり、利得が安定する。
2　低域しゃ断周波数は低くなり高域しゃ断周波数は高くなって、周波数特性が改善される。
3　出力される雑音やひずみが減少する。
4　入力インピーダンス及び出力インピーダンスが変化する。

A－8　次の記述は、水晶発振回路の原理について述べたものである。[　　] 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

図に示す回路は、[A] 水晶発振回路の原理図である。水晶発振子Xのリアクタンスが誘導性で、ベースとコレクタ間のリアクタンスが容量性のため、コレクタとエミッタ間の同調回路(L及びVCの並列回路)が [B] の場合に発振する。良好に発振を持続させるには、VCと L による同調周波数を発振周波数よりもわずかに [C] すればよい。

	A	B	C
1	ピアースＢＥ	誘導性	高く
2	ピアースＢＥ	誘導性	低く
3	ピアースＢＥ	容量性	高く
4	ピアースＢＣ	容量性	低く
5	ピアースＢＣ	誘導性	低く

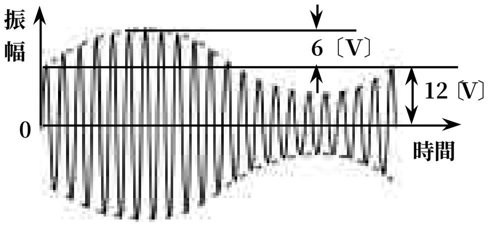


A－9　次の記述は、無線印刷電信(ＲＴＴＹ)に使用される印刷電信符号について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

1　受信された印刷電信符号は、プリンタやパソコン等によって人間の理解できる文字や記号に変換される。
2　印刷電信符号は、短点とスペースで構成され、モールス符号の長点に相当するものはなく、また、一つの文字や記号を表す符号の長さは一定である。
3　印刷電信符号で、一つの文字や記号を表すために、短点５個分の長さの符号を用いるものを５単位符号という。
4　通信速度を表す単位として、一つの文字や記号に相当する符号の長さを秒で表した時間の逆数の対数である「ボー」を用いる。

A－10　図は、振幅変調（AM）波をオシロスコープで観測したときの波形を示し、変調のないときの搬送波の振幅が12〔V〕であり、変調信号の振幅が６〔V〕である。このときの変調度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

1　25.0〔%〕
2　33.3〔%〕
3　50.0〔%〕
4　66.7〔%〕



A－11　次の記述は、送信機に用いられる各種回路について述べたものである。[　　] 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

（1）　ＳＳＢ(Ａ３Ｊ)送信機において、過大な音声入力による過変調をおさえ、平均変調度を上げるように制御する回路を [A] 回路という。
（2）　自励発振器等の発振周波数の安定度を良好にするために用いられる回路を [B] 回路という。
（3）　ＦＭ(Ｆ３)送信機において、入力信号が大きくなっても最大周波数偏移が規定値以下となるように制御する回路を [C] 回路という。

	A	B	C
1	ＴＮＣ	ＡＦＣ	ＩＤＣ
2	ＴＮＣ	ＲＩＴ	ＡＧＣ
3	ＡＬＣ	ＡＦＣ	ＩＤＣ
4	ＡＬＣ	ＲＩＴ	ＩＤＣ
5	ＡＬＣ	ＡＦＣ	ＡＧＣ

A－12　次の記述は、ＦＭ(Ｆ３)受信機に用いられる各種回路について述べたものである。[　　] 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

（1）　復調器出力における信号対雑音比(Ｓ／N)の改善やひずみ低減のため、受信されたＦＭ波の振幅変動を除去して一定の振幅とする回路を [A] 回路という。
（2）　復調された信号波において、送信側で強調された高い周波数の成分を減衰させると共に、高い周波数成分の雑音も減衰させ、周波数特性とＳ／Ｎを改善するための回路を [B] 回路という。
（3）　ＦＭ受信機では入力波がなくなると、復調器出力に大きな雑音が現れるので、自動的に低周波増幅器の動作を止めて、雑音を消去する回路を [C] 回路という。

	A	B	C
1	リミタ	デエンファシス	ＡＧＣ
2	リミタ	デエンファシス	スケルチ
3	デエンファシス	リミタ	スケルチ
4	デエンファシス	リミタ	ＡＧＣ

A－13　次の記述は、ＡＭ(Ａ３)受信機の付属回路について述べたものである。[　　] 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

ＡＭ受信機で搬送波を断続するＡ１電波を受信すると、[A] 音しか得られない。このためＡＭ受信機で搬送波を断続するＡ１電波を受信するには、[B] を付加し、この出力を中間周波数信号と共に検波器に加えて検波すれば、電信の [C] 受信時に可聴音が得られる。

	A	B	C
1	クリック	ＢＦＯ	マーク
2	クリック	ＢＦＯ	スペース
3	ビート	トーン発振器	マーク
4	ビート	トーン発振器	スペース

A－14　次の記述は、短波(ＨＦ)帯による遠距離通信の場合の電波伝搬に関連する対せき点(対しょ点)効果について述べたものである。[　　] 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

（1）　地球上で地球の中心に対して正反対(裏側) に相当する点を対せき点(対蹠点)という。例えば東京の対せき点は [A] の大西洋上にある。
（2）　ある点とその対せき点との間で通信を行う場合、２地点を結ぶ地球上の最短の大円コースは [B] あることになり、電離層による減衰の少ない通路を経て電波のエネルギーが伝わる。
（3）　この伝搬減衰の少ない電波通路は季節や時間などによって、ほぼ [C] にわたって変動し、最大の電界強度を示す受信方向は変動するが、伝搬距離が大きい割に受信電界強度が大きい。

	A	B	C
1	カナダの東側	二つ	東西方向
2	カナダの東側	無数に	全方向
3	アルゼンチンの東側	無数に	全方向
4	アルゼンチンの東側	二つ	南北方向

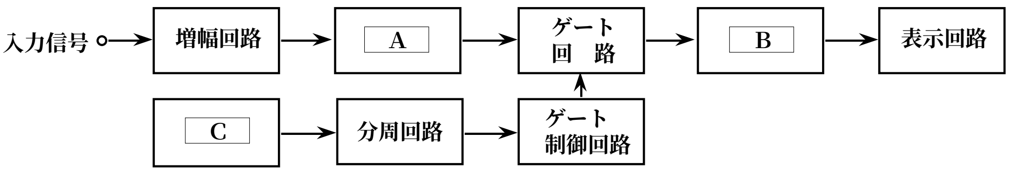
A−15　使用周波数が 10.1〔MHz〕の半波長ダイポールアンテナのエレメントの全長の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、短縮率を 3 % とする。

1　5.1〔m〕　**2**　7.4〔m〕　**3**　10.1〔m〕　**4**　14.4〔m〕　**5**　15.3〔m〕

A−16　次の記述は、電波の電離層伝搬について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

1　短波(HF)帯の電波を用いる通信では、極めて近距離を除いて電離層反射波を利用する。
2　電波を電離層へ垂直に入射させたとき、電離層で反射して地上に戻ってくる電波の最高周波数を臨界周波数という。
3　使用周波数が臨界周波数より高く、電離層への入射角が小さい場合電離層を突き抜けてしまうため、送信点からの距離が大きくなり電離層への入射角が増加し、電波が電離層で反射して地上に戻ってくるようになるまでの範囲内には、電離層反射波が存在しない。
4　使用周波数が臨界周波数より高い場合に、送信点から、電離層反射波による伝搬が可能となる受信点までの距離を不感地帯という。

A−17　図は、計数形周波数計(カウンタ)の原理的な回路構成例を示したものである。[　　] 内に入れるべき回路名の正しい組合せを下の番号から選べ。



	A	B	C
1	分周回路	波形整形回路	記憶回路
2	分周回路	波形整形回路	水晶発振回路
3	分周回路	計数回路	記憶回路
4	波形整形回路	計数回路	記憶回路
5	波形整形回路	計数回路	水晶発振回路

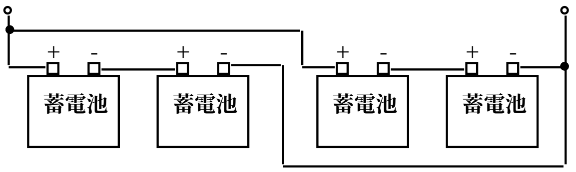
A−18　次の記述は、可動コイル形計器を用いるアナログの回路計(テスタ)の使用方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

1　測定に先立ち、メータの指針が「0」を指示していることを確かめ、ずれていたら零位調整ネジを回して修正する。
2　メータの指示は、テスタを水平に置いてまっすぐ上から読み取る。
3　測定誤差を減らすため、測定する値がテスタの最大目盛に近くなるような測定レンジを選ぶ。
4　交流電圧測定レンジの測定回路に全波整流回路が用いられているテスタによって方形波交流電圧を測定すると、メータの指針は方形波電圧の最大値の 1.11 倍の値を指示する。
5　高抵抗の被測定回路における電圧を測定する場合、使用するテスタの内部抵抗が小さいほど、被測定回路に与える電気的影響は小さい。

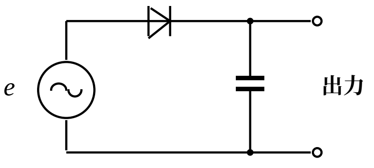
A−19　次の記述は、蓄電池の容量について述べたものである。[　　] 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

(1)　蓄電池の容量は、放電電流の大きさと [A] で表され、通常は、10 時間率の放電電流が用いられる。
(2)　負荷に供給される電圧及び電流に応じて複数の電池を直並列に接続して用いられるが、同一の電圧及び容量の蓄電池 4 個を図に示すように接続したとき、合成電圧の値は [B] 及び合成容量の値は [C] となる。

	A	B	C
1	放電時間の積	2 倍	2 倍
2	放電時間の積	2 倍	4 倍
3	放電電圧の積	同じ	同じ
4	放電電圧の積	2 倍	4倍



A−20　図に示す単相半波整流回路において、電源電圧 e が実効値 20〔V〕の正弦波電圧であるとき、ダイオードに加わる逆電圧の最大値として、最も近いものを下の番号からを選べ。ただし、電源電圧を加える前にコンデンサには電荷が蓄えられておらず、また、出力端子は開放とする。



1　14〔V〕　**2**　20〔V〕　**3**　28〔V〕　**4**　40〔V〕　**5**　56〔V〕

B－1　次の記述は、電流と電圧について述べたものである。[　　]内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、[　　]内の同じ記号は、同じ字句を示す。

（1）　電流の大きさは、回路中のある断面を通って、毎秒移動する[ア]で表される。すなわち、1 秒間に 1〔C〕の[ア]が通過する場合、その電流は 1〔A〕となる。また、方向及び大きさが時間的に変化する電流は[イ]という。
（2）　導電性物質上の2 点間に V〔V〕の電圧を加えたとき、その間に流れる電流を I〔A〕とすると、定数を R〔Ω〕及び G〔S〕として、$I = GV$ 又は $V = RI$ で表される比例関係がある場合、これを[ウ]の法則といい、比例定数 R〔Ω〕を[エ]、G〔S〕を[オ]という。

1　クーロン　**2**　オーム　**3**　磁気　**4**　アンペア　**5**　電気量
6　インピーダンス　**7**　抵抗　**8**　コンダクタンス　**9**　交流　**10**　脈流

B－2　次の記述は、電界効果トランジスタ(ＦＥＴ)について述べたものである。このうち正しいものを１、誤っているものを２として解答せよ。

ア　入力インピーダンスが非常に高い、電圧制御素子である。
イ　内部で発生する雑音が少なく、高周波に対する特性もすぐれている。
ウ　ゲート電極はバイポーラトランジスタのコレクタ電極に相当する。
エ　ドレイン電極はバイポーラトランジスタのエミッタ電極に相当する。
オ　取扱いに注意しないと静電気で破損することがある。

B－3　次の記述は、AM(Ａ３)送信機の原理的構成について述べたものである。[　　]内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

（1）　緩衝増幅器は、発振器に負荷の変動の影響を与えず、発振周波数を[ア]にするよう、水晶発振器と次段との結合をできるだけ[イ]にするために用いられる増幅器で、普通[ウ]で動作させる。
（2）　高電力変調方式は、低電力変調方式に比べて変調器出力が[エ]、また、その出力は結合回路を経てアンテナに送り出され、変調する終段の電力増幅器は効率の良い[オ]で動作させることができる。

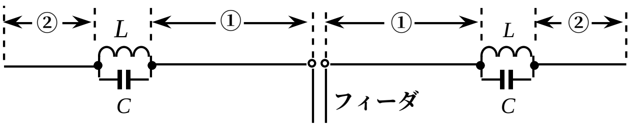
1　疎　**2**　A級　**3**　B級　**4**　C級　**5**　安定
6　密　**7**　大きく　**8**　小さく　**9**　２倍　**10**　逓倍

B－4　次の記述は、ＳＳＢ(Ａ３Ｊ)通信方式の原理的な特徴について述べたものである。[　　]内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

（1）　ＤＳＢ（Ａ３）通信方式に比べると、占有周波数帯幅はほぼ[ア]倍である。
（2）　送話の時だけ電波が発射され、[イ]が抑圧されているためにビート妨害が生じないので、干渉が[ウ]できる。
（3）　100パーセント変調をかけたＤＳＢ送信機出力の、片側の側波帯と等しい電力をＳＳＢ送信機で送り出すとすれば、ＤＳＢの搬送波電力の[エ]倍で済む、すなわち[オ]〔dB〕低い値で済むため、送信機消費電力も少なくて済む。

1　搬送波　**2**　上側波帯　**3**　下側波帯　**4**　$\frac{1}{2}$　**5**　$\frac{1}{4}$
6　$\frac{1}{3}$　**7**　3　**8**　6　**9**　軽減　**10**　増加

B－5　次の記述は、図に示す周波数 7〔MHz〕及び14〔MHz〕の２バンド用のトラップ付き半波長ダイポールアンテナについて述べたものである。[　　]内に入れるべき字句を下の番号から選べ。



（1）　アンテナを 14〔MHz〕で励振したときは、挿入されている LC 回路(トラップ)が共振してインピーダンスが[ア]なる。このため、アンテナエレメントの ① の部分と ② の部分が電気的に切離された状態と等価になり、アンテナエレメントの[イ]の部分が半波長ダイポールアンテナとして動作する。
（2）　アンテナを 7〔MHz〕で励振したときは、LC 回路は[ウ]リアクタンスとして働くので、アンテナエレメントの中間に[エ]が入ったことと等価になり、アンテナエレメントの[オ]の部分が半波長ダイポールアンテナとして動作する。

1　高く　**2**　低く　**3**　容量性　**4**　誘導性　**5**　短縮コンデンサ
6　延長コイル　**7**　①　**8**　②　**9**　C　**10**　① 及び ②